

**Unterlagen
für das interne Akkreditierungsverfahren
des Studiengangs**

**Zukunftsfähige Energie- und
Umweltsysteme M. Eng. (ZEUS)**

**Teil E
Modulhandbuch**

Stand: 27.11.2025

Inhalt

Curriculumsübersicht	1
1. Semester	2
M1.1 Räumliche Planung von Umwelt- und Energiesystemen.....	2
M1.2 Wahlpflichtmodul 1	4
M1.3 Wahlpflichtmodul 2	5
M1.4 Wahlpflichtmodul 3	6
M1.5 Wahlpflichtmodul 4	7
Liste der Wahlpflichtfächer für die fachliche Differenzierung Umweltsysteme	8
M1.6 Circular Bioeconomy (CiBio)	8
M1.7 Wasserkreisläufe (WaKr)	9
M 1.8 Kreislaufwirtschaft.....	10
M1.9 Umweltbewertung (UMBW)	12
Liste der Wahlpflichtfächer für die fachliche Differenzierung Energiesysteme	14
M1.10 Erneuerbare Energien Wärme / Quartiersversorgung (EEWQ)	14
M1.11 Erneuerbare Energien Strom / Windparkplanung (EESW).....	16
M1.12 Wasserstoffwirtschaft (H2WI).....	18
M1.13 Elektrische Netze und Speicher (ENES)	20
M1.14 Energiewirtschaft (ENWI)	21
2. Semester	22
M2.1 Digitalisierung und Wirtschaftlichkeit (DUWi)	22
M2.2 Projektmanagement.....	24
M2.3 Projekt „Zukunftsfähige Energie- und Umweltsysteme“	26
3. Semester	28
M3.1 Thesis.....	28

Curriculumsübersicht

Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	
M.1.1 Räumliche Planung von Umwelt- und Energiesystemen [Knies / Kottke]	WPM für die fachliche Differenzierung Umweltsysteme				
	M.1.6 Circular Bioeconomy [Noke]	M.1.7 Wasserkreisläufe [v. Horn]	M.1.8 Kreislaufwirtschaft [Wittmaier]	M.1.9 Umweltbewertung [Suwelack]	
	WPM für die fachliche Differenzierung Energiesysteme				
	M.1.10 Erneuerbare Energien Wärme/ Quartiersplanung [Knies]	M.1.11 Erneuerbare Energien Strom/ Windparkplanung [Jürgensen/Schütte]	M.1.12 Wasserstoffwirtschaft [Jürgensen]	M.1.13 Elektrische Netze und Speicher [Kumm]	M.1.14 Energiewirtschaft [Haug]
M.2.1 Digitalisierung und Wirtschaftlichkeit [Suwelack]	M.2.2 Projektmanagement [Suwelack/Wenck]	M.2.3 Projekt Zukunftsfähige Energie- und Umweltsysteme [Suwelack]			
		Material und Methoden	Durchführung	Auswertung	
M.3.1 Master-Thesis (Suwelack)					

1. Semester

M1.1 Räumliche Planung von Umwelt- und Energiesystemen

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		
Lernergebnisse:			
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis) - Die Studierenden kennen die methodischen Grundlagen der räumlichen Planung von Umwelt- und Energiesystemen - Die Studierenden verstehen die Prinzipien der Querschnittsdisziplin der räumlichen Planung. - Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen über die räumliche Steuerung von Systemen bis hin zur Genehmigungsplanung			
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation) - Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, raumplanerische Zusammenhänge zu erfassen, zu analysieren und Lösungsansätze zu entwickeln. - Die Studierenden werden in die Lage versetzt, konkrete Fallbeispiele fundiert zu bearbeiten und Entscheidungsräume aufzuzeigen.			
Kommunikation und Kooperation - Die Studierenden sind in der Lage, Grenzen und Möglichkeiten der räumlichen Planung zu thematisieren und vorzustellen. - Die Studierenden können mit Hilfe von Kartenwerken ihre Argumentation unterstützen und Zusammenhänge verdeutlichen			
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität - Die Studierenden nehmen die Herausforderung an, in einem sehr dynamischen Planungs- und Rechtsrahmen zu konkreten Entscheidungen zu gelangen und diese zu begründen. - Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses, dass der planerische Rechtsrahmen und der gesellschaftliche Diskurs die technische Lösungsfindung stark beeinflusst.			
Lehrinhalte:			
Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte. - Einführung in die räumliche Planung und Genehmigungsplanung umwelt- und energietechnischer Anlagen und Systeme - Einführung in Geographische Informationssysteme (GIS) - Einführung in die Erschließung von Umweltdaten			
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.		

Weitere Informationen:	<i>Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien auf AULIS; Softwarenutzung über Virtuelle Maschinen bzw. eigene Installation (Tablet nicht ausreichend), alternativ stehen Rechnerräume für das Selbststudium zur Verfügung; Einrichtung eines ESRI-Accounts erforderlich</i>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Räumliche Planung von Umwelt- und Energiesystemen	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Räumliche Planung / Genehmigungsplanung	Christopher Kottke (LBA)	2	Seminar	Portfolio
Digi-Lab Energiesysteme	Prof. Dr. Jürgen Knies	2	Labor	

M1.2 Wahlpflichtmodul 1

Modulverantwortliche_r:				
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180 h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56 h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124 h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Je nach gewähltem Modul			
Lernergebnisse: <i>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie im Angebot der fachlichen Differenzierung Umweltsysteme oder Energiesysteme erworben haben. Studierende müssen mindestens drei der Wahlpflichtmodule aus dem Angebot der fachlichen Differenzierung erfolgreich abschließen. Das vierte Wahlpflichtmodul kann aus der jeweils anderen fachlichen Differenzierung gewählt werden. Angebote der fachlichen Differenzierungen sind:</i> • <i>Umweltsysteme: 1.6 Circular Bioeconomy, 1.7 Wasserkreisläufe, 1.8 Kreislaufwirtschaft, 1.9 Umweltbewertung</i> • <i>Energiesysteme: 1.10 Erneuerbare Energien Wärme / Quartiersversorgung, 1.11 Erneuerbare Energien Strom / Windparkplanung, 1.12 Wasserwirtschaft, 1.13 Elektrische Netze und Speicher, 1.14 Energiewirtschaft</i>				
Lehrinhalte: Je nach gewähltem Modul				
Unterrichtssprache:	Je nach gewähltem Modul			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Je nach gewähltem Modul			
Weitere Informationen:	Je nach gewähltem Modul			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Wahlpflichtmodul I Vertiefung	Je nach gewähltem Modul	4	Je nach gewähltem Modul	Je nach gewähltem Modul

M1.3 Wahlpflichtmodul 2

Modulverantwortliche_r:				
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180 h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56 h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124 h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Je nach gewähltem Modul			
Lernergebnisse: <i>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie im Angebot der fachlichen Differenzierung Umweltsysteme oder Energiesysteme erworben haben. Studierende müssen mindestens drei der Wahlpflichtmodule aus dem Angebot der fachlichen Differenzierung erfolgreich abschließen. Das vierte Wahlpflichtmodul kann aus der jeweils anderen fachlichen Differenzierung gewählt werden. Angebote der fachlichen Differenzierungen sind:</i> • <i>Umweltsysteme: 1.6 Circular Bioeconomy, 1.7 Wasserkreisläufe, 1.8 Kreislaufwirtschaft, 1.9 Umweltbewertung</i> • <i>Energiesysteme: 1.10 Erneuerbare Energien Wärme / Quartiersversorgung, 1.11 Erneuerbare Energien Strom / Windparkplanung, 1.12 Wasserwirtschaft, 1.13 Elektrische Netze und Speicher, 1.14 Energiewirtschaft</i>				
Lehrinhalte: Je nach gewähltem Modul				
Unterrichtssprache:	Je nach gewähltem Modul			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Je nach gewähltem Modul			
Weitere Informationen:	Je nach gewähltem Modul			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Wahlpflichtmodul I Vertiefung	Je nach gewähltem Modul	4	Je nach gewähltem Modul	Je nach gewähltem Modul

M1.4 Wahlpflichtmodul 3

Modulverantwortliche_r:				
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180 h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56 h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124 h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Je nach gewähltem Modul			
Lernergebnisse: <i>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie im Angebot der fachlichen Differenzierung Umweltsysteme oder Energiesysteme erworben haben. Studierende müssen mindestens drei der Wahlpflichtmodule aus dem Angebot der fachlichen Differenzierung erfolgreich abschließen. Das vierte Wahlpflichtmodul kann aus der jeweils anderen fachlichen Differenzierung gewählt werden. Angebote der fachlichen Differenzierungen sind:</i> • <i>Umweltsysteme: 1.6 Circular Bioeconomy, 1.7 Wasserkreisläufe, 1.8 Kreislaufwirtschaft, 1.9 Umweltbewertung</i> • <i>Energiesysteme: 1.10 Erneuerbare Energien Wärme / Quartiersversorgung, 1.11 Erneuerbare Energien Strom / Windparkplanung, 1.12 Wasserwirtschaft, 1.13 Elektrische Netze und Speicher, 1.14 Energiewirtschaft</i>				
Lehrinhalte: Je nach gewähltem Modul				
Unterrichtssprache:	Je nach gewähltem Modul			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Je nach gewähltem Modul			
Weitere Informationen:	Je nach gewähltem Modul			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Wahlpflichtmodul I Vertiefung	Je nach gewähltem Modul	4	Je nach gewähltem Modul	Je nach gewähltem Modul

M1.5 Wahlpflichtmodul 4

Modulverantwortliche_r:				
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180 h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56 h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124 h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Je nach gewähltem Modul			
Lernergebnisse: <i>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie im Angebot der fachlichen Differenzierung Umweltsysteme oder Energiesysteme erworben haben. Studierende müssen mindestens drei der Wahlpflichtmodule aus dem Angebot der fachlichen Differenzierung erfolgreich abschließen. Das vierte Wahlpflichtmodul kann aus der jeweils anderen fachlichen Differenzierung gewählt werden. Angebote der fachlichen Differenzierungen sind:</i> • <i>Umweltsysteme: 1.6 Circular Bioeconomy, 1.7 Wasserkreisläufe, 1.8 Kreislaufwirtschaft, 1.9 Umweltbewertung</i> • <i>Energiesysteme: 1.10 Erneuerbare Energien Wärme / Quartiersversorgung, 1.11 Erneuerbare Energien Strom / Windparkplanung, 1.12 Wasserwirtschaft, 1.13 Elektrische Netze und Speicher, 1.14 Energiewirtschaft</i>				
Lehrinhalte: Je nach gewähltem Modul				
Unterrichtssprache:	Je nach gewähltem Modul			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Je nach gewähltem Modul			
Weitere Informationen:	Je nach gewähltem Modul			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Wahlpflichtmodul I Vertiefung	Je nach gewähltem Modul	4	Je nach gewähltem Modul	Je nach gewähltem Modul

Liste der Wahlpflichtfächer für die fachliche Differenzierung Umweltsysteme

M 1.6 Circular Bioeconomy (CiBio)				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke			
ECTS credits:	6 ECTS	Total workload:	180h	
Use of the module in this degree programme:	Wahlpflichtmodul elective at 1 st semester	Of which face-to-face studies:	56h	
Duration and frequency of the offer:	14 Dates in SoSe	Of which self-study:	124h	
Use of the module in other degree programmes or scientific courses. Further education courses:	Elective module in the Master programme Industrial and Environmental Biology M.Sc. at HSB			
Learning outcomes: After completing the module, students are able to ☐ recognise possibilities to use biomass for material and energy purposes and to integrate it into regional resource cycles ☐ identify and evaluate sustainable business practices in the sense of a circular economy through comparative observation ☐ select and evaluate biotechnical methods for the conversion of biomass and biogenic residues with enzymes and specialised production strains ☐ independently develop proposals for the biological optimisation of process sequences ☐ to evaluate the social, economic and ecological impacts of biomass use and to develop sustainable solutions ☐ to communicate and work in English in international, interdisciplinary teams and present results in different formats, e.g. as a pitch, poster or in a presentation.				
Teaching content: ☐ Circular economy and sustainability strategies for companies ☐ Business models for a bio-based circular economy ☐ Identification and assessment of usable biomass sources: Main characteristics, recovery and processing ☐ Metabolism and growth of microorganisms as a basis for the conversion performance of microorganisms ☐ Microorganisms and enzymes in environmental protection, e.g. in paper, textile and plastics production ☐ Energy from biomass: biogas, biofuels, hydrogen, ethanol ☐ Bioeconomy in the food industry ☐ Biorefineries: Possibilities of an integrated and cascade use of biomass				
Language of instruction:	Englisch			
Participation requirements:	none			
Preparation/Literature:	Current literature lists are handed out at the beginning of the semester.			
Further information:	Course registration on AULIS required, learning materials are on AULIS.			
Related courses				
Title of the course	Lecturer	SWS	Teaching and learning methods	Forms, scope and duration of examinations
Part A: Technical Sessions	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	2	Seminar	Portfolio
Part B: Physical Mobility	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	1	Seminar	
Part C: Project	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	1	Project	

M 1.7 Wasserkreisläufe (WaKr)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Im Studiengang ZEUS Wahlpflichtmodul im 1. Semester			
Lernergebnisse: Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Kreisläufe innerhalb der Wasserwirtschaft, insbesondere Dargebot in Mengen und Qualitäten und Nachfrage in Mengen und Qualitäten zu verstehen. Angebot und Nachfrage an Wasser wird im Hinblick auf die Qualitätsbedarfe und Ortsabhängigkeiten analysiert. Unterberücksichtigung der Wirtschaftlichkeit wird ein möglichst ressourcenschonendes Nutzungskonzept entwickelt. Im Fokus steht dabei die kommunale Wasserwirtschaft, insbesondere die Kreisläufe von Regenwasser und Abwasser bzw. Brauchwasser.				
Lehrinhalte: • Wasser- und Abwasserkreisläufe • Wasserqualitäten • Aufbereitungsmöglichkeiten • Gesetzliche Anforderungen • Fallstudien z.B. Quartiersprojekte • Exkursion zu aktuellen Projekten				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	• Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben • Literatur aus Fachzeitschriften.			
Weitere Informationen:				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Wasserwirtschaft	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	4	Seminar	Portfolio (PF)

M 1.8 Kreislaufwirtschaft

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Martin Wittmaier		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen

☐

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls Grundkenntnisse im Bereich der Circular Economy und für ausgewählte Bereiche (insbesondere für das Recycling von Abfällen) vertieftes Wissen erlangt.

☐

Die Studierenden verstehen, wie rechtliche, technische und ökonomische Rahmenbedingungen ein zirkuläres Wirtschaften fördern oder behindern.

☐

Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge, die entlang von Wertschöpfungsketten für ein erfolgreiches zirkuläres Wirtschaften berücksichtigt und gestaltet werden müssen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden grundlegende Fähigkeiten und Kenntnisse erworben, die sie in die Lage versetzen, Entscheidungsträger:innen bei der Entwicklung nachhaltiger Lösungen für eine Circular Economy zu unterstützen.

Kommunikation und Kooperation

Die Studierenden können von Ihnen erarbeitete Konzepte für ein zirkuläres Wirtschaften bewerten und präsentieren.

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

Die Studierenden sind in der Lage, Ihre Arbeitsergebnisse kritisch zu hinterfragen und vor dem Hintergrund des Standes von Wissenschaft und Technik zu beurteilen und einzuordnen.

Lehrinhalte:

Das Modul vermittelt einen Überblick und Grundkenntnisse zur Ausgestaltung einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft:

☐

Grundlagen und Grenzen des zirkulären Wirtschaftens

☐

Ausgewählte rechtliche Aspekte zur Gestaltung einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft

☐

Design für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft

☐

Stoffstrommanagement

☐

Technische Verfahren zur rohstofflichen, stofflichen und energetischen Verwertung von Stoffen

☐

Ökonomische und ökologische Bewertung von Verfahren und Konzepten für ein nachhaltiges Wirtschaften

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literatur wird zu Beginn und im Laufe des Semesters ausgegeben.

Weitere Informationen:	Siehe Aulis			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Kreislaufwirtschaft	Prof. Dr. Martin Wittmaier	4	Seminar	Portfolio

M1.9 Umweltbewertung (UMBW)

Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Kay Suwelack		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		
Lernergebnisse:			
Das Modul verfolgt das Ziel, den Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich der Umweltbewertung in Form von Ökobilanzierungen und der Energie- und Umweltmanagementsysteme zu geben. Hierbei liegt der Fokus auf der Anwendung der Lebenszyklusanalyse (LCA) zur umfassenden Bewertung von Produkten, Prozessen und Systemen unter Berücksichtigung ökologischer Aspekte.			
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis) □ Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Grundlagen der Nachhaltigkeit und Umweltbewertung. □ Die Studierenden verstehen Prinzipien und Konzepte von Energie-, und Umweltmanagementsystemen □ Die Studierenden kennen die methodischen Grundlagen von Ökobilanzen, insbesondere der Lebenszyklusanalysen (LCA) unter Verwendung internationaler Normen.			
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation) □ Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, mit Hilfe gängiger LCA-Software eigene Produktsysteme zu modellieren und deren Umweltwirkungen zu berechnen. □ Die Studierenden sind in der Lage, umweltrelevante Aspekte von Produktsystemen und Prozessen (z.B. aus der Energieversorgung, Bioökonomie, Kreislauf- oder Wasserwirtschaft) zu identifizieren und anhand von Fallbeispielen vergleichende Analysen durchzuführen.			
Kommunikation und Kooperation □ Die Studierenden sind in der Lage ihre LCA-Ergebnisse in verschiedenen Umweltwirkungskategorien (z.B., Treibhausgasemissionen, Ressourcenverbrauch) im Vergleich zu anderen Produktsystemen zu bewerten und zu präsentieren. □ Die Studierenden leiten auf Grundlage der Umweltbewertungsergebnisse Verbesserungspotentiale ab und entwickeln Handlungsempfehlungen.			
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität □ Die Studierenden stellen sich den wissenschaftlichen Möglichkeiten und Grenzen der Umweltbewertungen. □ Die Studierenden lernen in Ihrer Rolle als Ingenieur:innen in komplexen Fragestellungen der Umweltbewertungen professionelle Lösungsansätze zu entwickeln.			
Lehrinhalte:			
Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Einführung in die Themen Nachhaltigkeit und Umweltbewertungen • Konzepte und Prinzipien von Umwelt-, und Energiemanagementsystemen (ISO 14001, ISO 50001), Schritte zur Implementierung, Überwachung und Messung von Umweltleistungen und Energieeffizienz basierend auf dem Plan-Do-Check-Act (PDCA)-Zyklus • Lebenszyklusanalysen von Produktsystemen unter Einsatz gängiger Softwaresystemen (Datenerhebung und -bewertung, Interpretation und Kommunikation von LCA-Ergebnissen)			
Unterrichtssprache:	deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		

Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>			
Weitere Informationen:	<i>Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien auf AULIS; Softwarenutzung</i>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Umweltbewertung und Umweltmanagementsysteme	Prof. Dr. Kay Suwelack	2	Seminar	Portfolio
Lebenszyklusanalysen (LCA)	Prof. Dr. Kay Suwelack	2	Seminar	

Liste der Wahlpflichtfächer für die fachliche Differenzierung Energiesysteme

M1.10 Erneuerbare Energien Wärme / Quartiersversorgung (EEWQ)

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		
Lernergebnisse:			
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis) ☐ Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Zusammenhänge von Wärmeversorgungssystemen. ☐ Die Studierenden erkennen und beschreiben relevante Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung bzw. Quartiersversorgung. ☐ Die Studierenden sind in der Lage, Quartiersdefinitionen adäquat für die jeweilige Aufgabenstellung zu übertragen.			
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation) ☐ Die Studierenden analysieren und bewerten die Potentiale erneuerbarer Energien im urbanen Raum. ☐ Die Studierenden entwerfen und bewerten Wärmeversorgungssysteme auf Basis erneuerbarer Energien.			
Kommunikation und Kooperation ☐ Die Studierenden entwickeln ein Prozedere, um Entscheidungsgrundlagen transparent darzulegen. ☐ Die Studierenden analysieren verschiedene Akteursbeteiligungen und Kommunikationstrategien in der Quartiersentwicklung und leiten daraus Handlungsempfehlungen ab.			
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität ☐ Die Studierenden stellen sich der Herausforderung, dass ingenieurtechnische Lösungen adäquat kommuniziert und je nach Akteurslage angepasst werden müssen. ☐ Die Studierenden lernen ihre Rolle als angehende IngenieurInnen in komplexeren Problemlösungslagen anzunehmen und zu gestalten.			
Lehrinhalte: ☐ Physikalische Grundlagen, systemtechnische Beschreibung erneuerbarer Energien für die Wärme- bzw. Quartiersversorgung ☐ Transformation des Energiesystems („Wärmewende“) ☐ Ermittlung und Analyse von Potentialen Erneuerbarer Energien, Wärmeverbräuchen und Infrastrukturen unter Einsatz von Geographischen Informationssystemen ☐ Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Ansätzen zum Thema Quartier und Einordnung aus energietechnischer Perspektive			
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.		
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien auf AULIS; Softwarenutzung über Virtuelle Maschinen bzw. eigene Installation (Tablet nicht ausreichend), alternativ stehen Rechnerräume für das Selbststudium zur Verfügung; Einrichtung eines ESRI-Accounts erforderlich		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Erneuerbare Energien Wärme	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Technische Grundlagen Quartiersversorgung	Prof. Dr. Jürgen Knies	2	Seminar	Portfolio
Quartierslösungen	Prof. Dr. Jürgen Knies	2	Seminar	

M1.11 Erneuerbare Energien Strom / Windparkplanung (EESW)

Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Lars Jürgensen			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine			
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
☐ Die Studierenden können die theoretischen und technischen Stromerzeugungspotenziale verschiedener erneuerbarer Energien benennen und beurteilen.				
☐ Die Studierenden können die technischen Zusammenhänge, Funktionen und Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wiedergeben und erklären.				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
☐ Die Studierenden können die Effizienz der Nutzung erneuerbarer Energien an verschiedenen Standorten bewerten.				
☐ Die Studierenden können einen Windpark unter Anwendung gängiger Softwarelösungen planen und verschiedene Varianten vergleichen und Lösungsansätze erarbeiten.				
Kommunikation und Kooperation				
☐ Die Studierenden sind in der Lage ihre eigenständig erarbeiteten Lösungen zur Nutzung erneuerbarer Energien vor einem Plenum transparent zu präsentieren und zu verteidigen.				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
☐ Die Studierenden können für ihre erarbeiteten Lösungen zielgerichtet Bewertungskriterien (z.B. ökonomische, ökologische, soziale) festlegen, Alternativlösungen bewerten und Handlungsempfehlungen aussprechen.				
Lehrinhalte:				
☐ Transformation des Energiesystems				
☐ Ermittlung und Analyse von Potenzialen				
☐ Physikalische Grundlagen, systemtechnische Beschreibung und aktuelle Entwicklungen zur Nutzung erneuerbarer Energien, insbes. Windenergie und Wasserkraft				
☐ Planung von Windparks unter Einsatz gängiger Softwaresystemen (Variantenvergleich unter Berücksichtigung technischer und rechtlicher Rahmenbedingungen)				
Unterrichtssprache:	deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien auf AULIS; Softwarenutzung über Virtuelle Maschinen bzw. eigene Installation, alternativ stehen Rechnerräume für das Selbststudium zur Verfügung			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Erneuerbare Energien Strom / Windparkplanung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Technische Grundlagen EE-Strom	N.N.	2	Seminar	Portfolio

Windparkplanung	Daniel Schütte (LA)	2	Seminar	
-----------------	---------------------	---	---------	--

M1.12 Wasserstoffwirtschaft (H2WI)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Lars Jürgensen			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180 h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56 h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124 h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine			
Lernergebnisse:				
Durch die Teilnahme an dem Modul sind kennen die Studierenden die Technologien, aus denen sich Wertschöpfungsketten der Wasserstoffwirtschaft zusammensetzen:				
☐ Wasserstoffbereitstellung, insb. durch Wasserelektrolyse ☐ Kompression, Speicherung und Transport (Logistik) ☐ Anwendungen in der chemischen Industrie, sowie Stahlherstellung ☐ Brennstoffzellenanwendungen (mobil und stationär)				
Die Studierenden sind in der Lage Zusammenhänge zwischen einzelnen Umwandlungsschritte, sowie zur volatilen Strombereitstellung aus erneuerbarer Energie anhand von Performance Parametern zu analysieren und hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit zu beurteilen.				
Die Studierenden können Herausforderungen für Anlagenbetreiber und -projektierer anhand aktuelle politische und rechtliche Rahmenbedingung identifizieren und diskutieren.				
Die Studierenden sind in der Lage komplexe Inhalte in Fach- bzw. Expertengesprächen darzustellen und zusammenhängend zu erläutern.				
Lehrinhalte:				
Das Modul vermittelt die Grundkenntnisse der Wasserstoffwirtschaft:				
• Elektrochemische und thermodynamische Grundlagen der Wasserelektrolyse • Aufbau von PEM-, AEM-, AEL und HTEL-Elektrolyseanlagen zur Wassererstoffbereitstellung • Performance Paramter, Kennlinien und Kennzahlen der Wasserelektrolyse • Wirtschaftliche Zusammenhänge bei der Wasserstoffbereitstellung • Einordnung der Wasserstofftechnologien im Rahmen der Energiewende • Direktreduktionsroute zur Stahlherstellung • Einsatz von Wasserstoff in der chemischen Industrie am Beispiel von Synthesprozessen • Grundlagen der Logistik von Wasserstoff • Brennstoffzellenanwendungen • Grundlagen der Brennstoffzellentechnik • Wirtschaftlichkeitsberechnungen anhand von CAPEX/OPEX • Aktuelle nationale und internationale politische Rahmenbedingung (Wasserstoffstrategien)				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Siehe Aulis			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer

Wasserstoffwirtschaft	Prof. Dr. Lars Jürgensen	4	Seminar	PF

M1.13 Elektrische Netze und Speicher (ENES)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Kumm			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	M. Eng. Energietechnik (Fakultät 5)			
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis) ☐ Begriffe und Zusammenhänge in der elektrischen Energietechnik einordnen, anwenden und auch in komplexer Form im Kontext Erneuerbarer Energieanlagen (EE) analysieren ☐ Struktur der elektrischen Energieversorgung verstehen (Netzebenen und Betriebsmittel) ☐ Herausforderungen für die elektrischen Netze bei der Energiewende verstehen und analysieren.				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation) ☐ Systeme und Entwicklungen in der elektrischen Energietechnik erkennen, anwenden und umsetzen, ☐ elektrische Netze grundsätzlich berechnen und Ergebnisse umsetzen, Transformation zu EE anwenden, ☐ Eigenschaften und Verhalten von Betriebsmitteln in der elektrischen Energieverteilung kennen und anwenden, Netzintegration EE verstehen und anwenden ☐ Smart Grids sowie Aspekte der Energiewende im Verteilnetz verstehen, einordnen und anwenden, ☐ Netzintegrationsaspekte von Speichern, EE und Flexibilitäten erkennen und einordnen ☐ fachliche Inhalte in Eigen- und Gruppenarbeit unter Verwendung von Fachliteratur diskutieren und daraus praktische Lösungen erzeugen.				
Kommunikation und Kooperation ☐ Arbeitsergebnisse in Bezug zu Projekten überschaubarer Größe präsentieren.				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität ☒ die ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen eines EE-dominierten Systems reflektieren. ☐ technische Sachverhalte richtig einordnen. ☐ Fähigkeit zur Interdisziplinarität erwerben und anwenden.				
Lehrinhalte: ☐ Aufgaben, Bedeutung und Wandel der elektrischen Energieversorgung, ☐ Grundformen der elektrischen Netze, Übertragungsnetz, Verteilnetz, Verbundbetrieb ☐ Netz- und Systemstabilität, Systemdienstleistungen ☐ Aspekte hoch ausgelasteter Netze, Netzrechnung ☐ Betriebsmittel und deren Betriebsverhalten ☐ Speicherarten, Netzintegration von Speichern und anderen Flexibilitäten ☐ Ausgewählte Speicher Aspekte ☐ Erörtern von ökonomischen und regulatorischen Fragestellungen im Kontext technischer Anforderungen ☐ Praxisbeispiele, Expertenbeiträge, Exkursion				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	Siehe aktuelle Prüfungsordnung			
Vorbereitung/Literatur:	Die aktuellen Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters verteilt.			
Weitere Informationen:				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Elektrische Netze und Speicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Kumm	2	Seminar	KL (90 min) oder MP und SL
Elektrische Netze und Speicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Kumm	2	Übung	

M1.14 Energiewirtschaft (ENWI)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. rer. nat. Ingo Haug			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	124h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Im Studiengang MEN Pflichtmodul im 1. Semester Im Studiengang ZEUS Wahlpflichtmodul im 1. Semester			
Lernergebnisse:				
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Wertschöpfungskette innerhalb der Energiewirtschaft und die ablaufenden Prozesse des Energiemarktes zu verstehen, Stärken und Ziele von Marktteilnehmern zu analysieren und Empfehlungen zu Geschäftsmodellen im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit abzugeben. Im Fokus steht dabei insbesondere die Stromwirtschaft.				
Lehrinhalte:				
• Wertschöpfungskette innerhalb der liberalisierten Energiewirtschaft • Investitionsrechnung • Finanzierung von Energieprojekten • Fallstudien aus den Bereichen Erzeugung, Transport, Beschaffung und digitaler Energiewirtschaft (z.B. Portfoliomanagement, Blockchain-Technologie) • Aktuelle Themen der Energiewirtschaft				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	• Panos Konstantin, Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer Vieweg, 2013 • Georg Erdmann, Peter Zweifel, Energieökonomik, 2008 • Wolfgang Ströbele, Wolfgang Pfaffenberger, Michael Heuterkes, Energiewirtschaft, Oldenbourg Verlag, 2012 • Valentin Crastan, Elektrische Energieversorgung 2, Springer, 2011 • Klaus-Dieter Maubach, Strom 4.0, Innovationen für die deutsche Stromwende, Springer, 2015 • Carsten Herbes, Christian Friege, Handbuch Finanzierung von Erneuerbare-Energie-Projekte • Carl Christian von Weizäcker, Dietmar Lindenberger, Felix Höffler, Interdisziplinäre Aspekte der Energiewirtschaft, Springer Vieweg, 2016 • Literatur aus Fachzeitschriften.			
Weitere Informationen:				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Energiewirtschaft	Prof. Dr. rer. nat. Ingo Haug	4	Seminar	KL (90 Min)

1. Semester

M2.1 Digitalisierung und Wirtschaftlichkeit (DUWi)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Kay Suwelack		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	124h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		
Lernergebnisse: <i>Die Studierenden erlernen in diesem Kurs Querschnittskompetenzen aus den Bereichen Digitalisierung und Wirtschaftlichkeit, die für den professionellen Umgang zur Analyse großer Datenmengen und zur wirtschaftlichen Bewertung von Projektvorhaben sowie zur Strukturierung von Entscheidungsprozessen im Bereich der Erneuerbaren Energien in der beruflichen Praxis unerlässlich sind.</i> Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis) ☐ Data-Science-Prozess als Grundlage für das Arbeiten mit großen Datenmengen durchdringen und als Basis für das Training digitaler Modelle (Machine Learning) verstehen ☐ Rolle der Programmiersprache Python in der Digitalisierung verstehen ☐ Rolle von datenbasierten (Wirtschaftlichkeits-)Analysen in unternehmerischen Entscheidungsprozessen verstehen ☐ Bedeutung der kooperativen Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen (z.B. Unternehmens-/Projektcontrolling sowie Projektentwicklung) verstehen Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation) ☐ Anwendung von Python für den Import, die Bereinigung, die Manipulation und die Visualisierung großer Datenmengen und Einsatz von Python im Zusammenspiel mit Tabellenkalkulationsprogrammen (z.B. MS Excel) zur Erstellung projektbezogener Wirtschaftlichkeitsberechnungen/-analysen Kommunikation und Kooperation ☐ Einübung der richtigen Kommunikation von Analyseergebnissen (Daten- und Wirtschaftlichkeitsanalyse) im Unternehmenskontext insbesondere in der Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen (z.B. Unternehmens-/Projektcontrolling sowie Projektentwicklung) ☐ Arbeiten und Kommunizieren im (Projekt-)Team Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität ☐ professionelle Strukturierung und Vorbereitung von unternehmerischen Entscheidungsprozessen auf der Grundlage von Daten			
Lehrinhalte: ☐ Grundlagen der Programmiersprache Python mit Hilfe von Anaconda Navigator und Jupyter Notebooks/Lab (Open Source) ☐ Analyse realer Datensätze mit Hilfe von Python-Bibliotheken, wie z.B. Pandas, NumPy, Matplotlib u.a. sowie das Kennenlernen der Schnittstellen zwischen Tabellenkalkulationsprogrammen (z.B. MS Excel) und Python ☐ Methodische Grundlagen der Investitions- und Finanzierungsrechnung ☐ Erstellung von datenbasierten Wirtschaftlichkeitsanalysen mit Hilfe von Python und Tabellenkalkulationsprogrammen (z.B. MS Excel)			
Unterrichtssprache:	Deutsch/Englisch		
Teilnahmevoraussetzungen:	kein Vorwissen nötig (insbesondere sind keine Programmierkenntnisse erforderlich)		
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.		
Weitere Informationen:	z.B. Verweis auf Lernmaterialien auf Aulis		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Digitalisierung (Data Science mit Python)	Suwelack	2	Seminar	Entwicklungsarbeit
Wirtschaftlichkeitsanalysen	Suwelack	2	Seminar	

M2.2 Projektmanagement

Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Kay Suwelack		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	124h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		
Lernergebnisse:			
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)			
☐ Die Studierenden ermitteln und bewerten den zur Fragestellung des Projektes passenden Stand der Wissenschaft und Technik. ☐ Sie können Methoden des Projektmanagements zur arbeitsteiligen Planung anwenden (Projektplanung) und aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse kritisch hinterfragen, steuern und weiterentwickeln (Projektüberwachung). ☐ Sie verstehen die Erfolgsfaktoren für erfolgreiche Teamarbeit und können eine pragmatische Teamdiagnose und entsprechende Interventionen durchführen ☐ Sie lernen die Grundlagen der (Team-)Führung und ein Repertoire an geeigneten Führungs-Techniken kennen.			
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)			
☐ Die Studierenden können Projektziele und Aufgabenstellungen für ein Entwicklungs- oder Forschungsprojekt akteursbezogen konkretisieren und entwickeln. ☐ Die Studierenden entwickeln ihren eigenen, teamorientierten Führungsstil (weiter).			
Kommunikation und Kooperation			
☐ Die Studierenden erläutern und diskutieren die Anwendung von Methoden und erarbeiteten Lösungskonzepte im Projektteam und stellen diese vor Fachvertreter:innen dar. ☐ Sie erarbeiten an geeigneten Fallbeispielen/ Übungen gemeinsam Lösungsansätze für typische Hürden in der Projekt- und Teamarbeit und reflektieren diese gemeinsam.			
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität			
☐ Die Studierenden setzen sich konstruktiv-kritisch mit den Methoden anderer Projektteams auseinander. ☐ Die Studierenden erleben, reflektieren, beurteilen Rollen- und Verhaltensmuster und leiten hieraus Handlungsoptionen ab. ☐ Sie analysieren und reflektieren die verschiedenen Führungsstile und Lösungsmuster, hinterfragen die ausprobierten Interventionsmethoden kritisch und entwickeln daraus eine eigene, professionelle Haltung/ wissenschaftliches Selbstverständnis.			
Lehrinhalte:			
☐ Wissenschaftliche Recherche anhand von Originalliteratur, Datenbanken, Patenten oder Marktsituation bezogen auf eine Ausschreibung, die durch die Lehrenden erfolgt ☐ Eigenständiges Erstellen eines technisch-wissenschaftlichen Projektvorschlags (Exposé) ☐ Projektmanagementmethoden (klassisch und agil) ☐ Team- und Führungstraining (klassisch und agil) Teamcharta, Teamuhr Führungstechniken ☐ Verteilen von Rollen und Aufgaben im Projektteam (klassisch und agil) ☐ Präsentations- und Visualisierungstechniken, Vorbereitung von Entscheidungsvorlagen mit dem Pyramidenprinzip ☐ Mini-Projekte und kleine Übungen zum Lernen und zur späteren professionellen Anwendung ☐ Bewertungskriterien für Team- und Projekterfolg			
Unterrichtssprache:	deutsch		

Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien auf AULIS;			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Erneuerbare Energien Strom / Windparkplanung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Wissenschaftliches Arbeiten / Grundlagen PM	N.N.	2	Seminar	Portfolio
Team- und Führungstraining	Dr. Iris Wenck (LA)	2	Seminar	

M2.3 Projekt „Zukunftsfähige Energie- und Umweltsysteme“

Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Kay Suwelack		
ECTS-Leistungspunkte:	18 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	540h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	168h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WS	Davon Selbststudium:	372h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Der Masterstudiengang „Zukunftsfähige Energie- und Umweltsysteme“ hat als zentrales Element eine projektorientierte Studienorganisation. Das Profil des Studiengangs wird durch die Differenzierung in die Schwerpunkte

- ☐ *Energiesysteme und*
- ☐ *Umweltsysteme*

bestimmt.

Damit diese Differenzierung erfolgen kann, werden mindestens zwei Projekte in getrennten Gruppen durchgeführt. Die Projektarbeit ist teamgeführt und ergebnisorientiert zu leisten und eingebunden in Kooperationen mit Partnern aus der Industrie und/ oder in aktuelle Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Hochschule.

Im zeitlichen Ablauf werden drei Teilmodule unterschieden, so dass die Qualifikationsziele aufeinander aufbauen.

- ☐ *M2.3.1: Material und Methoden*
- ☐ *M2.3.2: Durchführung*
- ☐ *M2.3.3: Auswertung*

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- ☐ *Die Studierenden können ihr Fachwissen auf das Thema ihres Studienprojektes beziehen und eigenständig mit Bezug auf das Studienprojekt vertiefen. Sie können Verfahren und Abfragen zur quantitativen und qualitativen Datenerhebung / Dokumentation aufbauen und die entsprechenden Daten ermitteln.*
- ☐ *Die Studierenden erarbeiten sich durch die Beschäftigung mit ihrem Studienprojekt ein breiteres Verständnis für die Zusammenhänge ihres Fachgebietes.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- ☐ *Die Studierenden lernen, ihre erzielten Studien-, Entwicklungs-, oder Messergebnisse vor dem Hintergrund der formulierten Projektziele und im Vergleich zum Stand des Wissens und der Technik eigenständig zu analysieren und neue Lösungswege aufzuzeigen*
- ☐ *Die Studierenden verfassen einen nach technischen und/oder wissenschaftlichen Standards strukturierten Projektbericht und präsentieren das Projekt und seine Ergebnisse vor Fachvertreter:innen.*

Kommunikation und Kooperation

- ☐ *Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeit, eigene Stärken und Schwächen zu erkennen und einzusetzen (Selbstkompetenz) sowie sich selbst und anderen Arbeits- und Verhaltensziele zu setzen sowie Verantwortung für das Erreichen des Projektziels zu übernehmen (Sozialkompetenz).*
- ☐ *Die Studierenden lernen, ihre Vorgehensweise in ein interdisziplinäres Team einzugliedern und mit Arbeitsschritten anderer Studierender zu koordinieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- ☐ *Die Studierenden können Kriterien und Parameter für die Bewertung der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen oder wissenschaftlichen Relevanz von energie- oder umwelttechnischen Vorhaben benennen, auswählen, ihre Auswahl reflektieren und präzisieren. Lehrinhalte sind auf das jeweilige konkrete Projekt bezogene Sachinhalte (zur Stärkung der Fachkompetenz) und Methoden (zur Stärkung der Methodenkompetenz).*

Lehrinhalte: 				
Unterrichtssprache:	deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>			
Weitere Informationen:	<i>Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien auf AULIS;</i>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Erneuerbare Energien Strom / Windparkplanung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
2.3.1 Material und Methoden	Alle Lehrenden des Studiengangs ZEUS	4	Projekt	Portfolio (Jedes Teilmodul schließt mit einer Projektarbeit ab (schriftlich und / oder Präsentation))
2.3.2 Durchführung		4	Projekt	
2.3.3 Auswertung		4	Projekt	

3. Semester

M3.1 Thesis				
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Kay Suwelack			
ECTS-Leistungspunkte:	30 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	900h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	844h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	nein			
Lernergebnisse:				
Nach Abschluss des Moduls können Studierende				
☐ einschlägige Themen zukunftsfähiger Energie- und Umweltsysteme unter Wahrung wissenschaftlicher Grundsätze und Sorgfalt eigenständig bearbeiten und fundiert zusammenfassen, ☐ wissenschaftliche Problemstellungen methodisch sorgfältig bewerten, ☐ Lösungen dieser Problemstellungen erzielen und evaluieren, ☐ eine fundierte, den Stellenwert des eigenen Ansatzes angemessen herausstellende Darstellung der Lösungen erzielen ☐ Untersuchung, Lösung und Darstellung der Problemstellungen mit Methoden des Zeitmanagement planen und hervorbringen.				
Lehrinhalte:				
Einschlägige Aufgabenstellungen aus dem Themenfeld zukunftsfähiger Energie- und Umweltsysteme (Themenvergabe)				
☐ Gestaltung der Wissenschaftlichen Arbeit "Masterthesis" ☐ Literaturgewinnung und -auswertung ☐ Zeitmanagement ☐ Vorstellung und Diskussion von Arbeitsergebnissen				
Für die Masterthesis selbst gilt: Selbststudium mit wissenschaftlicher Literaturarbeit, Niederschrift der Thesis				
Unterrichtssprache:	Deutsch / Englisch			
Teilnahmevoraussetzungen:	s. PO ZEUS			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
3.1.1 Thesis	Alle Lehrenden des Studiengangs	4	S	Masterthesis und Kolloquium